



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 31 918 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
A 01 D 45/02
A 01 D 55/00
A 01 D 43/08
A 01 F 29/02

②① Aktenzeichen: 195 31 918.4
②② Anmeldetag: 30. 8. 95
④③ Offenlegungstag: 6. 3. 97

DE 195 31 918 A 1

⑦① Anmelder:
Maschinenfabrik Kemper GmbH, 48703 Stadtlohn,
DE

⑦④ Vertreter:
Busse & Busse Patentanwälte, 49084 Osnabrück

⑦② Erfinder:
Wübbels, Richard, Dipl.-Ing. (FH), 46325 Borken, DE;
Wolters, Norbert, 48712 Gescher, DE

⑤④ Maschine zum reihenunabhängigen Mähen und Häckseln von Mais u. dgl. stengelartigem Erntegut

⑤⑦ Bei einer Maschine zum reihenunabhängigen Mähen und Häckseln von Mais und dgl. stengelartigem Erntegut mit zumindest je zwei Einzugs- und Mähtrommeln beidseits der vertikalen Längsmittlebene der Maschine wird das geschnittene Erntegut einem mittigen Häcksler über senkrechte Führungswände umfassende Förderkanäle zugeführt. Die Führungswände besitzen zum Häcksler hin in Draufsicht die Form einer sich quer zur Längsmittlebene der Maschine ausbreitenden Welle, wobei, in Fahrtrichtung gesehen, im Bereich der Wellenkämme zwischen zwei benachbarten Einzugs- und Mähtrommeln je eine Querfördertrommel mit abstehenden Mitnehmerzähnen vorgesehen ist, die durch Durchtrittsschlitze in der Führungswand in den Förderkanal für das geschnittene Erntegut eingreifen.

DE 195 31 918 A 1

DE 195 31 918 A1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Maschine zum reihenunabhängigen Mähen und Häckseln von Mais und dgl. stengelartigem, insbesondere einer Ganzpflanzensilage zuzuführendem Erntegut nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einer bekannten derartigen Maschine (EP-PS 0 099 527), die häufig auch kurz als Mais-Mähhäcksler bezeichnet wird, werden die Stengel des Ernteguts in aufrechter Stellung eingezogen und gemäht und anschließend dem Häcksler mit den vorgeschalteten Einschubwalzen zugeführt. Durch eine Mehrzahl von über den vorderen Arbeitsbereich der Maschine verteilt ausgebildeten Einzugs- und Schnittstellen wird eine von Reihenabstand und Reihenrichtung des Ernteguts unabhängige Arbeitsweise der Einzugs- und Mähtrömmeln erreicht, so daß die Maschine auch bei Breitsaat, vergleichbar einem Mähdrescher im Getreide, einsetzbar ist. Darüber hinaus kann mit Hilfe der an den Einzugs- und Mähtrömmeln vorgesehenen Mitnehmerzähne auch geknicktes Erntegut, z. B. Lagermais, einwandfrei aufgenommen werden.

Im Betrieb der bekannten Maschine hat sich jedoch gezeigt, daß sich in Abhängigkeit vom Erntegut Schwierigkeiten bei der Förderung des geschnittenen Ernteguts von den äußeren Einzugs- und Mähtrömmeln über die als Überführungsorgan wirkenden inneren Einzugs- und Mähtrömmeln zu den Einschubwalzen des Häckslers zur gebündelten Einspeisung des Ernteguts in deren Einführungsspalt ergeben können, die mit einer zunehmenden Arbeitsbreite der Maschine beispielsweise bis auf etwa 6 in bei entsprechend erhöhter Anzahl der zum Einsatz kommenden Einzugs- und Mähtrömmeln wegen der längeren Förderwege verstärkt auftreten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Maschine zum Mähen und Häckseln von Mais und dgl. stengelartigem Erntegut zu schaffen, bei der dieses sicher und schnell in den Einführungsspalt der Einschubwalzen des Häckslers in gebündelter zusammengefaßter Form, auch bei großen Arbeitsbreiten der Maschine, eingespeist werden kann.

Ausgehend von einer Maschine der eingangs angegebenen Art wird diese Aufgabe nach der Erfindung durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weitere Merkmale und vorteilhafte Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung eines Mais-Mähhäckslers besitzen die Führungswände zum Häcksler hin in Draufsicht die Form einer sich quer zur Längsmittlebene der Maschine ausbreitenden Welle, deren Wellenform vorzugsweise einer flachen Sinuskurve entspricht. Die flache Wellenform begünstigt eine schonende, schnelle Förderung des geschnittenen Erntegutes durch die Förderkanäle von den äußeren Einzugs- und Mähtrömmeln über die zugleich als Überführungsorgane wirkenden inneren Einzugs- und Mähtrömmeln mittels ihrer Mitnehmerzähne zum Häcksler hin. Die Förderung des Erntegutes wird dabei unterstützt durch die im Zwickelbereich zwischen zwei benachbarten Einzugs- und Mähtrömmeln in Fahrtrichtung hinter diesen angeordneten Querfördertrommeln, die mit ihren abstehenden Mitnehmerzähnen durch Durchtrittsschlitze in der wellenförmigen Führungswand bei ihrem Umlauf hindurchtreten und in den Führungskanal für das geschnittene Erntegut eingreifen. Durch das Einsetzen dieser Querfördertrommeln an den

2

für die Förderung des Erntegutes als kritisch erkannten Zwickelbereichen zwischen zwei zum Häcksler hin aufeinanderfolgenden Einzugs- und Mähtrömmeln, insbesondere nahe der vertikalen Längsmittlebene der Maschine, sind Förderprobleme auch bei großen Arbeitsbreiten bis zu etwa 6 in, wozu insgesamt 8 Einzugs- und Mähtrömmeln, jeweils vier zu beiden Seiten der vertikalen Längsmittlebene der Maschine, vorgesehen sein können, weitestgehend vermieden.

In der nachstehenden Beschreibung ist die Erfindung mit weiteren Merkmalen und Vorteilen anhand einer Zeichnung näher erläutert, in der ein Ausführungsbeispiel des Gegenstands der Erfindung schematisch veranschaulicht ist; in der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf den in Fahrtrichtung vorderen Bereich der Maschine mit insgesamt acht Einzugs- und Mähtrömmeln und lediglich durch seine Einschubwalzen angedeutetem Häcksler,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Hälfte der Maschine gemäß Fig. 1 in gegenüber dieser vergrößertem Maßstab,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Maschine, wiederum auf eine Maschinenhälfte beschränkt, mit reichsweise weggelassenen bzw. nur angedeuteten Bauteilen zur Veranschaulichung bestimmter Einzelheiten der Maschine und Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 2.

Die gemäß Fig. 1 in Arbeits- bzw. Fahrtrichtung — Pfeil F — vorbewegte Maschine kann, wie bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel, als Anbaugerät für einen Schlepper oder aber auch als Selbstfahrer ausgebildet sein und umfaßt bei dem dargestellten Beispiel insgesamt acht Einzugs- und Mähtrömmeln 1 bis 8, von denen die Einzugs- und Mähtrömmeln 1 bis 4 auf der einen und die Einzugs- und Mähtrömmeln 5 bis 8 auf der anderen Seite einer vertikalen Längsmittlebene 9 angeordnet sind, die eine Symmetrieebene für die Maschine in dem dargestellten Umfang bildet. Die Einzugs- und Mähtrömmeln 1 bis 8 sind in Fahrtrichtung F dem nur mit seinen vorgeordneten Einschubwalzen 10 angedeuteten Häcksler 11 ihrerseits vorgeordnet. Die Einschubwalzen 10 definieren einen waagerechten Einführungsspalt für das geschnittene Erntegut.

Die Einzugs- und Mähtrömmeln 1 bis 8 sind von einem an der Vorderseite, in Fahrtrichtung F, offenen Maschinenrahmen 12 seitlich und rückseitig umgeben. Der Maschinenrahmen 12 umfaßt seitliche Führungen 13 und 14, die zusammen die Arbeitsbreite der Maschine bestimmen. Die seitliche Führungen 13 und 14 laufen vorn jeweils in einer Teilerspitze 15 aus, die als Blattheber für das Erntegut wirkt und den Mähchnitt vorbereitet. Innerhalb der Arbeitsbreite der Maschine sind im Bereich vor dem Zwickel zwischen jeweils zwei benachbarten Einzugs- und Mähtrömmeln 1 bis 8 weitere Teilerspitzen 16 von der gleichen Länge wie die Teilerspitzen 15 angeordnet, und zwischen den Teilerspitzen 15, 16 befinden sich je zwei voneinander beabstandete kurze Teilerspitzen 17. Die Teilerspitzen 16 und 17 sind in nicht näher dargestellter Weise unterseitig am Maschinenrahmen 12 befestigt.

An der Rückseite des Maschinenrahmens 12 ist beidseits der vertikalen Längsmittlebene 9 je ein Rahmenrohr 18 festgelegt, das jeweils einen Hauptantriebsstrang für die Einzugs- und Mähtrömmeln 1 bis 4 bzw. 5 bis 8 enthält. Der Antrieb wird jeweils über ein Stirnradgetriebe 19 vom Zentralgetriebe des Häckslers 11 abgenommen und auf den jeweiligen Hauptantriebsstrang im Rahmenrohr 18 gegeben. Vom Hauptantriebsstrang

DE 195 31 918 A1

3

aus werden über Winkelgetriebe die einzelnen Einzugs- und Mähtrommeln 1 bis 8 für ihren Umlauf mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit um eine vertikale oder zumindest im wesentlichen vertikale Drehachse 20 angetrieben. Zwischen den jeweils benachbarten Teilerspitzen 15, 16, 17 ist jeweils eine Einzugs- und Schnittstelle für die zu erntenden Gutstengel ausgebildet, die sodann von den Einzugs- und Mähtrommeln 1 bis 8, deren Drehrichtung jeweils durch einen Bewegungspfeil kenntlich gemacht ist, durch je einen Förderkanal 21 beidseits der vertikalen Längsmittlebene 9 dem Häcksler 11 zugeführt werden.

Die Förderkanäle 21 sind spiegelbildlich beidseits der vertikalen Längsmittlebene 9 ausgebildet, so daß zu ihrer Erläuterung die Beschreibung eines Förderkanals 21 ausreicht, wozu auf die Fig. 2 und 3 verwiesen sei, die den Förderkanal 21 gemäß der rechten Hälfte der Fig. 1 mit den Einzugs- und Mähtrommeln 5 bis 8 veranschaulichen.

Der Förderkanal 21 ist an der in Fahrtrichtung F vorderen Seite von den Einzugs- und Mähtrommeln 5 bis 8 und an der in Fahrtrichtung F hinteren Seite angrenzend an den Umfang der Einzugs- und Mähtrommeln 5 bis 8 von einer maschinenfesten Führungswand 22 begrenzt. Die Führungswand 22 ist in nicht näher dargestellter Weise am Maschinenrahmen 12 festgelegt. In Draufsicht hat die Führungswand 22 die Form einer sich quer zur Längsmittlebene 9 der Maschine ausbreitenden Welle in Form einer flachen Sinuskurve mit, in Fahrtrichtung F gesehen, dem Umfang der Einzugs- und Mähtrommeln 5 bis 8 bereichsweise folgenden Wellenträgern 23 und Wellenkämmen 24 im Zwickelbereich zwischen zwei benachbarten Einzugs- und Mähtrommeln 6, 7 bzw. 7, 8.

Im Zwickelbereich zwischen den Mähtrommeln 6, 7 und 7, 8, d. h. je einem Wellenkamm 24 zugeordnet, ist je eine Querförderertrommel 25 für das geschnittene Erntegut angeordnet, die, wie die Einzugs- und Mähtrommeln 5 bis 8 mit abstehenden Mitnehmerzähnen 26 versehen ist und um eine im wesentlichen vertikale Achse 27 umläuft. Ihre Mitnehmerzähne 26 greifen durch Durchtrittsschlitze 28 in der Führungswand 22 in den Förderkanal 21 für das geschnittene Erntegut ein. Die Querförderertrommeln 25 sind in ihrer Größe dem Zwickelbereich zwischen zwei benachbarten Einzugs- und Mähtrommeln 1—8 angepaßt und entsprechend kleiner als diese ausgebildet. Bei dem dargestellten Beispiel beträgt der Durchmesser der Querförderertrommeln 25 einschl. der abstehenden Mitnehmerzähne 26 nur etwa die Hälfte des Durchmessers der Einzugs- und Mähtrommeln 1—8 einschl. der Mitnehmerzähne.

Der beschriebenen Ausbildung der Führungswand 22 entspricht eine Ausbildung der Einzugs- und Mähtrommeln 5 bis 8 mit einem gleichen Durchmesser und deren mit ihren Rotationsachsen 20 fluchtende Anordnung in einer gemeinsamen Querebene 29, die orthogonal zur Längsmittlebene 9 ausgerichtet ist.

Der Zwickelbereich zwischen der äußeren Einzugs- und Mähtrommel 5 und der nach innen nächstangrenzenden Einzugs- und Mähtrommel 6 ist von einer Querförderertrommel freigehalten. In diesem Bereich läuft auch die flache Sinuswelle der Führungswand 22 in einer dem Trommelumfang 30 der äußeren Einzugs- und Mähtrommel 5 angeglichenen Bogenkontur aus. Im Endbereich der Führungswand 22 ist außerdem ein an den Umfang 30 der Einzugs- und Mähtrommel 5 herangeführter Abstreifer 31 mit Durchtrittsschlitzen 32 für von der Einzugs- und Mähtrommel 5 abstehende Mit-

4

nehmerzähne 33 vorgesehen. Der Abstreifer 31 ist mittels einer vertikalen Säule 34 am Maschinenrahmen 12 abgestützt.

Die äußere Einzugs- und Mähtrommel 5 könnte grundsätzlich auch andere, insbesondere im Durchmesser größere Abmessungen als die sich nach innen zum Häcksler 11 hin anschließenden Einzugs- und Mähtrommeln 6 bis 8 besitzen. Die Förderprobleme entstehen erst bei den sich nach innen zum Häcksler 11 hin anschließenden Einzugs- und Mähtrommeln 6 bis 8 durch die sich verstärkenden Erntegutströme, die von jeder Einzugs- und Mähtrommel 5 bis 8 erzeugt und schließlich zusammengefaßt an die Einschubwalzen 10 des Häckslers 11 übergeben werden müssen. Diese Förderungsbewegung der Erntegutströme unterstützen die Querförderertrommeln 25 im Zwickelbereich zwischen den inneren Einzugs- und Mähtrommeln 6 bis 8.

Wie die Fig. 2 und 3 besonders deutlich erkennen lassen, ist die Führungswand 22 im Bereich der dem Umfang 30 der Einzugs- und Mähtrommeln 6 bis 8 zugeordneten Wellentäler 23 von Durchtrittsschlitzen, wie den Schlitzen 28, freigehalten. Dies begünstigt eine schonende, zügige Förderung des Erntegutes entlang der insoweit glatt belassenen Führungswand 22 mittels der Mitnehmerzähne 33 der Einzugs- und Mähtrommeln 1 bis 8. Der Eingriff in den Förderkanal 21 durch die Mitnehmerzähne 26 der Querförderertrommeln 25 erfolgt nur im Zwickelbereich zwischen zwei nach innen aufeinanderfolgenden Einzugs- und Mähtrommeln 6 bis 8, wodurch einer Tendenz eines Förderstaus der im Zwickelbereich aufeinandertreffenden Teilströme des Erntegutes entgegengewirkt wird.

Dabei sind, wie Fig. 4 zeigt, die Durchtrittsschlitze 28 für die Mitnehmerzähne 26 der Querförderertrommeln 25 im Bereich der Wellenkämme 24 von abstehenden, in Schlitzlängsrichtung verlaufenden Nockenleisten 35 eingefaßt, die einerseits die Führungswand 22 in diesem Bereich versteifen und zum anderen eine Flächenunterbrechung bzw. -auflockerung herbeiführen, die einem Festklemmen des Erntegutes in diesem Übergangsbereich zwischen zwei Einzugs- und Mähtrommeln 6, 7 bzw. 7, 8 ihrerseits entgegenwirkt.

Fig. 4 zeigt ferner die Ausbildung der Querförderertrommeln 25 mit bei dem dargestellten Beispiel fünf in vertikalem Abstand übereinander angeordneten Kränzen 36 und 37 von Mitnehmerzähnen 26, deren dreieckige Grundgestalt mit nach außen ragender Dreieckspitze aus den Fig. 1 bis 3 ersichtlich ist. Die Zahnkränze 36 und 37 sind am Außenumfang 38 eines zylindrischen Rohrkörpers festgelegt, wobei die unteren drei Zahnkränze 36 einen ersten, größeren radialen Abstand vom Trommelumfang 38 aufweisen als die beiden oberen Zahnkränze 37.

Die Zahnkränze 37 sind in einem Bereich der Vertikalerstreckung der Querförderertrommeln 25 angeordnet, mit dem diese die Einzugs- und Mähtrommeln 5 bis 8 überragen, von denen in der geschnittenen Ansicht gemäß Fig. 4 die Einzugs- und Mähtrommel 6 zur Darstellung kommt. Ihren Antrieb für einen Umlauf um die vertikale Drehachse 27 mit einer der der Einzugs- und Mähtrommeln 5 bis 8 entsprechenden Umfangsgeschwindigkeit erhalten die Querförderertrommeln 25 über je ein mit dem Hauptantriebsstrang im Rahmenrohr 18 verbundenes Winkelgetriebe, das in Fig. 4 lediglich mit einem Getriebegehäuse 39 angedeutet ist.

Die Fig. 4 zeigt außerdem anhand der Einzugs- und Mähtrommel 6 die Ausbildung der untereinander gleich aufgebauten Einzugs- und Mähtrommeln 1 bis 8 mit drei

DE 195 31 918 A1

5

im vertikalen Abstand übereinander angeordneten Kränzen 40 bis 43 von Mitnehmerzähnen, von denen die Mitnehmerzähne 33 der Zahnkränze 41 bis 43 die aus den Fig. 1 bis 3 ersichtliche dreieckige Grundform mit nach außen gerichteter Dreieckspitze aufweisen, während die Mitnehmerzähne des unteren Zahnkranzes 40 eine nach unten abgewinkelte, zum Beispiel nach außen verjüngte trapezförmige Gestalt aufweisen können, wie sie für ein Zusammenwirken mit dem unmittelbar unter dem Zahnkranz 40 umlaufenden kreisförmigen Mähmesser 44 zum Beispiel nach Art eines Sägerotors zweckmäßig ist.

Das Mähmesser 44 läuft im Betrieb der Maschine mit wesentlich höherer Umfangsgeschwindigkeit als die Zahnkränze 40 bis 43 um, so daß die Gutstengel nach Art eines Rotormähers im freien Schnitt von den Mähmessern 44 kurz oberhalb des Bodens abgetrennt werden. Hierzu ist das kreisscheibenförmige Mähmesser 44 mit seinem Innenrand an einem mit entsprechend hoher Winkelgeschwindigkeit umlaufenden Abtriebsteil 45 des in Fig. 4 nur schematisch mit einem Gehäuse 46 angedeuteten Winkelgetriebes für die Einzugs- und Mähtrommel 6 befestigt, das mit dem Hauptantriebsstrang im Rahmenrohr 18 verbunden ist.

Vom Winkelgetriebe 46 wird ferner über eine Kupplung 47 mit entsprechender Untersezung ein an dieser mit einer mittleren Nabe 48 festgelegter Trommelkörper 49 angetrieben, der den zylindrischen Umfang 30 der Einzugs- und Mähtrommeln 1 bis 8 definiert. Am Trommelkörper 49 sind die, wie die Zahnkränze 36 und 37 der Querförderertrommel 25, waagrecht und radial vom Umfang 30 abstehenden Zahnkränze 40 bis 43 für ihren Umlauf um die mit der Drehachse des Mähmessers 44 zusammenfallende Drehachse 20 abgestützt. In diesem Bereich des Förderkanals 21 wirken die Zahnkränze 40 bis 43 der Einzugs- und Mähtrommel 6 mit den Zahnkränzen 36 der Querförderertrommel 25 zur Förderung des Erntegutes zusammen. Die die Einzugs- und Mähtrommel 6 überragenden Zahnkränze 37 bewirken eine Weiterförderung etwaiger Gutstengel, die sich auf dem Wege ihrer Förderung zum Häcksler 11 hin über die Oberseite der Einzugs- und Mähtrommel 6 hochgeschoben haben.

Aus Fig. 4 ist ferner eine von mehreren unterseitigen Gleitkufen 51 zur bodenseitigen Abstützung der Maschine ersichtlich, die ihrerseits am Maschinenrahmen 12 abgestützt sind.

Für die Ausführung einer mit den Einzugs- und Mähtrommeln 6, 7 bzw. 7, 8 zusammenwirkenden Förderbewegung im Förderkanal 21 hat jede Querförderertrommel 25 eine — durch die eingezeichneten Bewegungspfeile kenntlich gemachte — gegenläufige Umlaufrichtung zu jeder der beiden Einzugs- und Mähtrommeln 6, 7 bzw. 7, 8, denen sie im Zwickelbereich zwischen diesen zugeordnet ist. In Fahrtrichtung F gesehen ist dabei vor jeder Querförderertrommel 25 im Spalt zwischen den beiden jeweils benachbarten Einzugs- und Mähtrommeln 6, 7 bzw. 7, 8 ein Trennkörper 52 angeordnet, der ein ern-
tegutförderndes Zusammenwirken der beiden Einzugs- und Mähtrommeln 6, 7 bzw. 7, 8 miteinander in deren Trommelspalt verhindert. Der Trennkörper 52 ist, wie dies insbesondere auch aus Fig. 3 ersichtlich ist, von zwei unterseitig am Maschinenrahmen 12 abgestützten senkrechten Säulen 53 und 54 und zwei sich zwischen diesen erstreckenden Führungsplatten 55 gebildet, die jeweils bogenförmig entsprechend dem Umfang 30 der ihnen zugewandten Einzugs- und Mähtrommel 6 bzw. 7 oder 7 bzw. 8 ausgebildet ist.

6

Ein solcher Trennkörper 52 fehlt im Spalt zwischen der äußeren Einzugs- und Mähtrommel 5 und der nächstangrenzenden inneren Einzugs- und Mähtrommel 6. Hier besitzen die Einzugs- und Mähtrommeln 5 und 6 gegensinnige Umlaufrichtungen und bilden in entsprechend enger gegenseitiger Beabstandung in Richtung der Querebene 29 der Maschine gemeinsam einen Förderspalt für das von ihnen geschnittene Erntegut.

Oberseitig sind die Einzugs- und Mähtrommeln 1 bis 8 von maschinenfesten Abdeckplatten 56 bis 59 im Bereich ihres, bezogen auf den Häcksler 11, rückläufigen Rotationssektors übergriffen. Die Abdeckplatten 56 bis 59 sind, wie dies in Fig. 4 für die der Einzugs- und Mähtrommel 6 zugeordnete Abdeckplatte 57 dargestellt ist, ortsfest über einen Bolzen 61 mit der Kupplung 47 als einer ersten Befestigungsstelle verschraubt. Zumindest eine weitere Befestigungsstelle zur maschinenfesten Festlegung der Abdeckplatten 56 bis 59 ist für die Abdeckplatte 56 mittels der Säule 34 und für die Abdeckplatten 57 und 58 jeweils mittels der Säule 53 gebildet. Die mittlere Abdeckplatte 59, die sich beidseits der vertikalen Längsmittlebene 9 der Maschine erstreckt, ist den beiden inneren Einzugs- und Mähtrommeln 4 und 8 gemeinsam zugeordnet und an beiden Trommeln mittig, wie für die Abdeckplatte 57 der Einzugs- und Mähtrommel 6 beschrieben, befestigt. Weitere Befestigungsstellen können in nicht näher dargestellter Weise am Maschinenrahmen 12, beispielsweise in einem sich zum Häcksler 11 hin erstreckenden Verlängerungsbereich der Abdeckplatte 59, vorgesehen sein.

Der Außenrand 60 der Abdeckplatten 57 und 58 hat, in Fahrtrichtung F gesehen, im vorderen Bereich der Einzugs- und Mähtrommel 6, 7 vom Zahnfußkreis ihrer Mitnehmerzähne 33, der dem Trommelumfang 30 im wesentlichen entspricht, einen großen Abstand, der sich zum hinteren Ende der Einzugs- und Mähtrommel 6, 7 auf die Höhe des Zahnfußkreises verkleinert und tangential zu diesem ausläuft. Hierdurch ist der Einlaufbereich der Einzugs- und Mähtrommeln 6, 7, d. h. der, bezogen auf den Häcksler 11, vorauslaufende Rotationssektor, aggressiv ausgebildet und hat eine starke Förderwirkung auf das geschnittene Erntegut, während der hintere Bereich, zu Beginn des rücklaufenden Rotationssektors der Einzugs- und Mähtrommeln 6, 7, abgedeckt ist, um einer unerwünschten Rückförderung von Teilen des Erntegutes entgegenzuwirken.

Im einzelnen ist hierzu der Außenrand 60 der Abdeckplatte 57 bzw. 58 in deren hinterem, der angrenzenden Querförderertrommel 25 zugewandtem Bereich über den äußeren Kopfkreis der Mitnehmerzähne 33 ihrer Einzugs- und Mähtrommel 6 bzw. 7 hinausgeführt und an den äußeren Kopfkreis der Mitnehmerzähne 33 der nach innen benachbarten Einzugs- und Mähtrommel 7 bzw. 8 angenähert. Der hintere Bereich der Abdeckplatte 57, 58 bildet dabei gemeinsam mit dem hinteren Ende des Trennkörpers 52 an der vertikalen Stützsäule 53 eine vertikale Führungsnase zur Vereinigung der Erntegutströme, die von den beiden jeweiligen Einzugs- und Mähtrommeln 6 und 7 bzw. 7 und 8 mit ihren Mitnehmerzähnen 33 gefördert werden.

Die Vereinigung der Erntegutströme wird unterstützt durch je einen Abstreifer 62, der von der Stützsäule bzw. Führungsnase 53 an den Umfang 30 der nach außen benachbarten Einzugs- und Mähtrommel 7 bzw. 6 herangeführt ist. Die Wirkung des Abstreifers 62 entspricht der des Abstreifers 31 an der äußeren Einzugs- und Mähtrommel 5. Im einzelnen zeigt Fig. 4, daß der Abstreifer 62 mit Durchtrittsschlitz 63 versehen ist,

DE 195 31 918 A1

7

durch die sich die mittleren Zahnkränze 41 und 42 hindurcherstrecken, während sich der untere Zahnkranz 40 unterhalb und der obere Zahnkreis 43 oberhalb des Abstreifers 63 radial nach außen in den Förderkanal 21 erstreckt.

Auch den Querfördertrommeln 25 sind jeweils obere Abdeckplatten 64 und 65 in ihrem an die Führungswand 22 angrenzenden Bereich zugeordnet, vgl. insbesondere Fig. 3.

Die Abdeckplatte 64 ist nach außen, zur Rahmenseite 13 hin, angeordnet und liegt etwa in Höhe der Abdeckplatte 57 der benachbarten Einzugs- und Mähtrommel 6, derart, daß sie von den beiden oberen Zahnkränzen 37 der Querfördertrommel 25 übergrieffen ist. Die Abdeckplatte 65 ist nach innen, zum Häcksler 11 hin, angeordnet und reicht in etwa an die Oberseite der Querfördertrommel 25 heran. Ein vertikaler Teil 66 der Abdeckplatte 65 ist an den Umfang 38 der Querfördertrommel 25 herangeführt und als Abstreifer mit einem mittleren Schlitz 67 ausgebildet, durch den sich die Mitnehmerzähne 26 des Zahnkranzes 37 erstrecken, während die Mitnehmerzähne 26 des oberen Zahnkranzes 36 und des oberen Zahnkranzes 37 unterhalb des Abstreiferteils 66 bei ihrer Umlaufbewegung den Bereich des Förderkanals 21 durchlaufen. Die Abdeckplatten 64 und 65 sind jeweils über eine vertikale Stützsäule 68 ortsfest am Maschinenrahmen 12 abgestützt.

Der Außenrand 60 der Abdeckplatte 56 der äußeren Einzugs- und Mähtrommel 5 läßt den vorderen bzw. vorauslaufenden Teil der Einzugs- und Mähtrommel 5 hinsichtlich ihrer Mitnehmerzähne 33 zwar ebenfalls unbedeckt, schneidet jedoch den dem Trommelumfang 30 entsprechenden Zahnfußkreis der Mitnehmerzähne 33 bereits kurz vor der Querebene 29 der Maschine, wie es sich für ein Zusammenwirken der Einzugs- und Mähtrommeln 5 und 6 zur Förderung des geschnittenen Erntegutes durch den zwischen ihnen gebildeten Spalt hindurch als zweckmäßig erwiesen hat.

In Abhängigkeit von der Größe der Maschine, wie sie durch die Anzahl der zum Einsatz kommenden Einzugs- und Mähtrommeln 1 bis 8 und die damit definierte Gesamtarbeitsbreite bestimmt ist, und der damit einhergehenden Größe des Häckslers 11, insbesondere seines üblichen Häckselgebläserades, kann ein senkrechter Abstand zwischen der Horizontalebene, in der die Mähmesser 44 der Einzugs- und Mähtrommeln 1 bis 8 arbeiten, und der Horizontalebene des Einführspaltes vorhanden sein, der von den Einschubwalzen 10 des Häckslers 11 definiert ist. Zur Überbrückung dieses vertikalen Abstands kann es sich empfehlen, im Bereich zwischen der der vertikalen Längsmittlebene 9 der Maschine nächstgelegenen Querfördertrommel 25 und den den horizontalen Einführungspalt für den Häcksler 11 definierenden Einschubwalzen 10 jeweils eine Schrägfördertrommel 69 beidseits der vertikalen Längsmittlebene 9 anzuordnen, die ihrerseits mit mehreren voneinander beabstandeten Kränzen von abstehenden Mitnehmerzähnen versehen ist. Die Schrägfördertrommeln 69 besitzen eine Anordnung und Ausgestaltung zur Übergabe des geschnittenen Erntegutes aus dem jeweils an die Längsmittlebene 9 angrenzenden Auslaufende des Förderkanals 21 und zur Einspeisung des Erntegutes in den Einführungspalt zwischen den Einschubwalzen 10.

Zu diesem Zweck sind die beiden Schrägfördertrommeln 69 mit ihren Drehachsen 20 jeweils in einer zur vertikalen Längsmittlebene 9 der Maschine parallelen Vertikalebene zur Arbeitsebene der Einzugs- und Mähtrommeln 1 bis 8 geneigt angeordnet. Der Antrieb für

8

die in Pfeilrichtung 71 umlaufenden Schrägfördertrommeln 69 ist vom Hauptantriebsstrang im Rahmenrohr 18 abgezweigt. Der Außenrand 60 der den beiden inneren Einzugs- und Mähtrommeln 4 und 8 zugeordneten Abdeckplatten 59 schließt sich hierbei eine S-Kurve bildend an eine dem Umfang der jeweiligen Schrägfördertrommel 69 folgende bogenförmige Führungswand 72 an, die zur Trommel 4 bzw. 8 hin durch einen an deren Umfang 30 herangeführten Abstreifer 73 (Fig. 2) beispielsweise nach Art des Abstreifers 31, verlängert ist.

Bei der dargestellten Maschine mit insgesamt acht Einzugs- und Mähtrommeln 1 bis 8 entsprechend einer Arbeitsbreite um etwa 6 m erfolgt die Förderung des geschnittenen Erntegutes von außen nach innen durch den Förderkanal 21, unterstützt durch die Querfördertrommeln 25 und über die jeweilige Schrägfördertrommel 69 zu den Einschubwalzen 10 des Häckslers 11, wobei die Querfördertrommeln 25 den nach innen zu stärker werdenden Gutstrom zwangsläufig durch den Eingriff ihrer Mitnehmerzähne 26 in den Förderkanal 21 vorwärts, in Richtung auf den Häcksler 11, bewegen. Die Vereinigung und Weiterförderung der Erntegutströme kann dadurch weiter verbessert werden, daß die Querfördertrommeln 25 mit einem Abstand ihrer Drehachse 27 von der horizontalen Mittellinie 50 zwischen zwei benachbarten Einzugs- und Mähtrommeln 7, 6 bzw. 7, 8 zur jeweils äußeren Einzugs- und Mähtrommel 7 bzw. 6 hin um ein Maß von etwa 10 bis 25% der Breite des Förderkanals 21 versetzt sind, derart, daß die Mitnehmerzähne 26 der Querfördertrommeln 25 im Einlauf des Zwickelbereichs aggressiv fördern, sich aber im Auslauf aus dem Erntegutstrom im Hinblick auf dessen Volumenzunahme besser lösen.

In Fig. 2 mit 74 bezeichnete Teilungsfugen des Maschinenrahmens 12 ermöglichen es, diesen nach dem Baukastenprinzip in Abhängigkeit von den zum Einsatz kommenden Einzugs- und Mähtrommeln 1 bis 8 zu verkleinern oder zu vergrößern.

Patentansprüche

1. Maschine zum reihenunabhängigen Mähen und Häckseln von Mais und dgl. stengelartigem Erntegut, bei der innerhalb ihrer Arbeitsbreite zumindest je zwei um im wesentlichen vertikale Achsen rotierende, mit abstehenden Mitnehmerzähnen versehene Einzugs- und Mähtrommeln in Querausrichtung beidseits der vertikalen Längsmittlebene der Maschine einem mittigen Häcksler mit Einschubwalzen für das geschnittene Erntegut vorgeordnet sind, welches durch an den Umfang der Einzugs- und Mähtrommeln zum Häcksler hin angrenzende, maschinenfeste senkrechte Führungswände umfassende Förderkanäle den Einschubwalzen des Häckslers zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungswände (22) zum Häcksler (11) hin beidseits der vertikalen Längsmittlebene (9) in Draufsicht die Form einer sich quer zur Längsmittlebene (9) der Maschine ausbreitenden Welle mit, in Fahrtrichtung (F) gesehen, dem Umfang (30) der Einzugs- und Mähtrommeln (1 bis 8) bereichsweise folgenden Wellentälern (23) und Wellenkämmen (24) im Zwickelbereich zwischen zwei benachbarten Einzugs- und Mähtrommeln (2-4; 6-8) besitzen und daß im Bereich der Wellenkämme (24) je eine Querfördertrommel (25) für das geschnittene Erntegut angeordnet ist, die ihrerseits mit abstehenden Mitnehmerzähnen (26) versehen ist und um

DE 195 31 918 A1

9

10

eine im wesentlichen vertikale Achse (27) umläuft und deren Mitnehmerzähne (26) durch Durchtrittsschlitze (28) in der Führungswand (22) in den Förderkanal (21) für das geschnittene Erntegut eingreifen.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenform der Führungswände (22) zum Häcksler (11) hin einer flachen Sinuskurve entspricht.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehr als jeweils zwei beidseits der vertikalen Längsmittlebene (9) vorgesehenen Einzugs- und Mähtrommeln (1-8) zumindest jeweils die beiden inneren, an die vertikale Längsmittlebene (9) angrenzenden Einzugs- und Mähtrommeln (3, 4; 7, 8) den gleichen Durchmesser aufweisen und mit ihren Achsen (20) fluchtend in einer gemeinsamen, orthogonal zur Längsmittlebene (9) ausgerichteten Querebene (29) angeordnet sind.

4. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwickelbereich zwischen der jeweils äußeren Einzugs- und Mähtrommel (1; 5) und der nach innen nächstangrenzenden Einzugs- und Mähtrommel (2; 6) von einer Querfördertrommel (25) freigehalten ist.

5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenform der Führungswände (22) beidseits der vertikalen Längsmittlebene (9) im Zwickelbereich zwischen der jeweiligen äußeren Einzugs- und Mähtrommel (1; 5) und der nächstangrenzenden inneren Einzugs- und Mähtrommel (2; 6) in einer dem Trommelumfang (30) der äußeren Einzugs- und Mähtrommel (1; 5) angeglichenen Bogenkontur ausläuft.

6. Maschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungswand (22) an der äußeren Einzugs- und Mähtrommel (1; 5) in einem an deren Umfang (30) herangeführten Abstreifer (31) mit Durchtrittsschlitzen (32) für die Mitnehmerzähne (33) der äußeren Einzugs- und Mähtrommel (1; 5) ausläuft.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungswand (22) im Bereich der dem Umfang (30) der Einzugs- und Mähtrommeln (2, 3; 6, 7) zugeordneten Wellentäler (23) ihrer Wellenkontur von Durchtrittsschlitzen (28) freigehalten ist.

8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsschlitze (28) der Führungswand (22) im Bereich der dem Umfang (38) der Querfördertrommeln (25) zugeordneten Wellenkämme (24) von abstehenden, in Schlitzlängsrichtung verlaufenden Nockenleisten (35) eingefaßt sind.

9. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß, in Fahrtrichtung (F) gesehen, vor jeder Querfördertrommel (25) im Spalt zwischen den beiden jeweils benachbarten Einzugs- und Mähtrommeln (2-4; 6-8) ein Trennkörper (52) angeordnet ist, der ein erntegutförderndes Zusammenwirken der beiden Einzugs- und Mähtrommeln (2-4; 6-8) in deren Trommelspalt verhindert.

10. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Querfördertrommel (25) eine gegenläufige Umlaufrichtung zu jeder der beiden Einzugs- und Mähtrommeln (2-4; 6-8)

hat, denen sie im Zwickelbereich zwischen diesen zugeordnet ist.

11. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Querfördertrommeln (25) eine größere Vertikalerstreckung als die Einzugs- und Mähtrommeln (1-8) besitzen.

12. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Querfördertrommeln (25) mit einem etwa 10 bis 25% der Breite des Förderkanals (21) entsprechenden Abstand ihrer Drehachse (27) von der horizontalen Mittellinie (50) zwischen zwei benachbarten Einzugs- und Mähtrommeln (6, 7; 7, 8) nach außen versetzt angeordnet sind.

13. Maschine nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils äußere Einzugs- und Mähtrommel (1; 5) und die nächstangrenzende innere Einzugs- und Mähtrommel (2; 6) gegensinnige Umlaufrichtungen besitzen und gemeinsam einen Förderspalt für geschnittenes Erntegut bilden.

14. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzugs- und Mähtrommeln (1-8) oberseitig von maschinenfesten Abdeckplatten (56-59) im Bereich ihres, bezogen auf den Häcksler (11), rückläufigen Rotationssektors übergrieffen sind.

15. Maschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenrand (60) der Abdeckplatte (56-59), in Fahrtrichtung (F) gesehen, im vorderen Bereich der Einzugs- und Mähtrommel (1-8) vom Zahnfußkreis ihrer Mitnehmerzähne (33) einen großen Abstand besitzt, der sich zum hinteren Bereich der Einzugs- und Mähtrommel (1-8) auf die Höhe des Zahnfußkreises verkleinert und im wesentlichen in tangentialer Verlängerung zu diesem ausläuft.

16. Maschine nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenrand (60) der Abdeckplatte (57, 58) in deren hinterem, der angrenzenden Querfördertrommel (3, 4; 7, 8) zugewandtem Bereich über den äußeren Kopfkreis der Mitnehmerzähne ihrer Einzugs- und Mähtrommel (2, 3; 6, 7) hinausgeführt und an den äußeren Kopfkreis der Mitnehmerzähne (33) der nach innen benachbarten Einzugs- und Mähtrommel (3, 4; 7, 8) angelehnt ist.

17. Maschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der hintere Bereich der Abdeckplatte (57, 58) gemeinsam mit dem hinteren Ende des Trennkörpers (52) zwischen den beiden jeweiligen Einzugs- und Mähtrommeln (2-4; 6-8) eine vertikale Führungsnase zur Vereinigung der von den beiden Einzugs- und Mähtrommeln (2-4; 6-8) jeweils geförderten Erntegutströme bildet.

18. Maschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsnase mit einem an den Umfang (30) der nach außen benachbarten Einzugs- und Mähtrommel (3, 2; 7, 6) herangeführten Abstreifer (62) versehen ist.

19. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß den Querfördertrommeln (25) jeweils obere Abdeckplatten (64, 65) in ihrem an die Führungswand (22) angrenzenden Bereich zugeordnet sind.

20. Maschine nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß von den beiden Abdeckplatten (64, 65) eine nach außen gelegene erste Abdeckplatte

(64) in Höhe der Abdeckplatte (57, 58) der benachbarten Einzugs- und Mähtrommel (2, 3; 6, 7) und unterhalb zumindest eines oberen Kranzes (37) von sie übergreifenden Mitnehmerzähnen (26) der Querfördertrommel (25) angeordnet ist, während eine nach innen, zum Häcksler (11) hin gelegene zweite Abdeckplatte (65) in etwa an die Oberseite der Querfördertrommel (25) heranreicht und umfangsseitig als Abstreifer (66) ausgebildet ist.

21. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich zwischen der der vertikalen Längsmittlebene (9) der Maschine nächstgelegenen Querfördertrommel (4, 8) und den einen Einführungsspalt für den Häcksler (11) definierenden Einschubwalzen (10) jeweils einen vertikalen Abstand zwischen der Arbeitsebene der Einzugs- und Mähtrommeln (1–8) und der Einführungsspaltebene überbrückende Schrägfördertrommel (69) beidseits der vertikalen Längsmittlebene (9) in einer Anordnung und Ausgestaltung zur Übernahme des Ernteguts aus dem jeweils an die Längsmittlebene (9) angrenzenden Auslaufende des Förderkanals (21) und zu dessen Einspeisung in den Einführungsspalt angeordnet ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

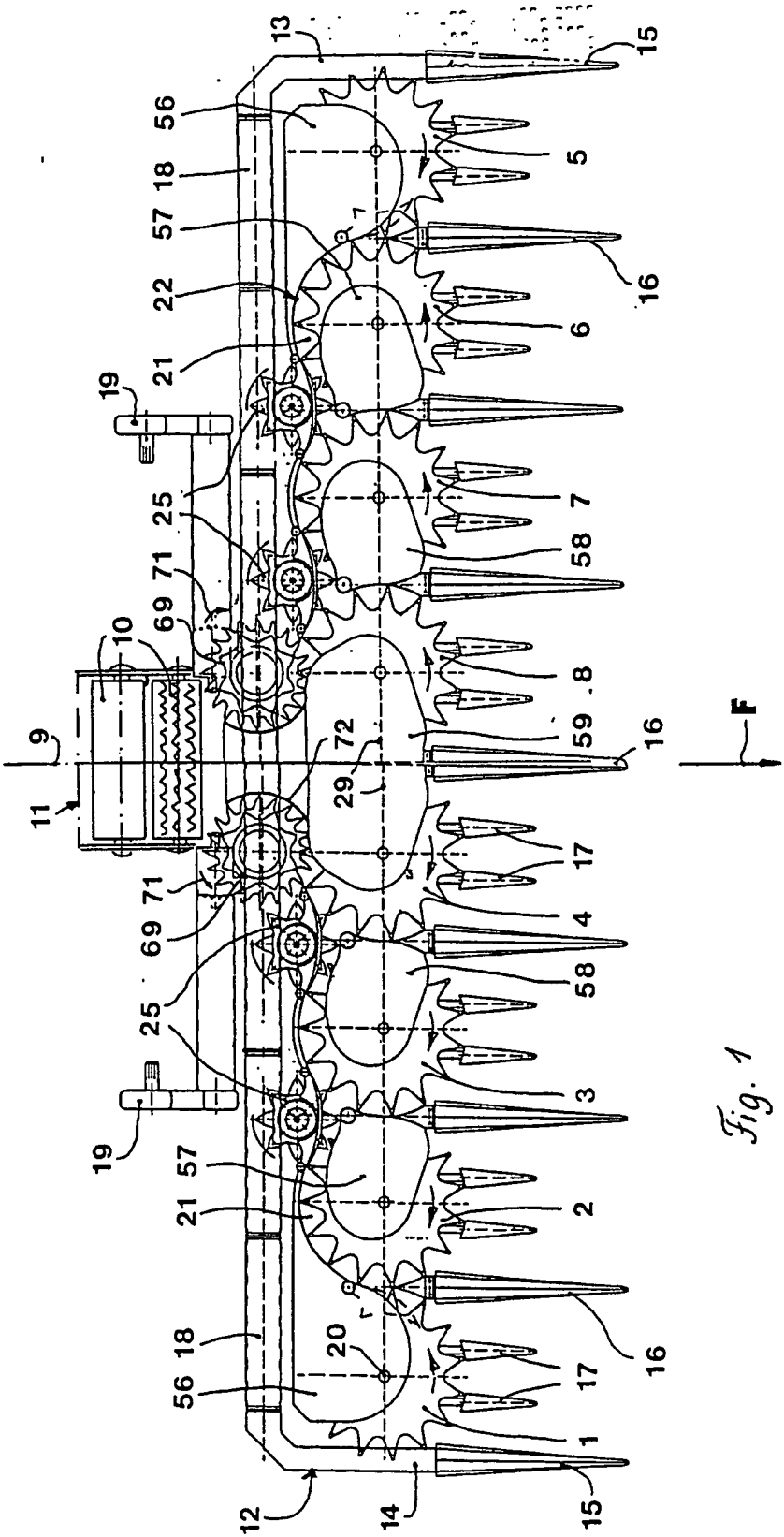


Fig. 1

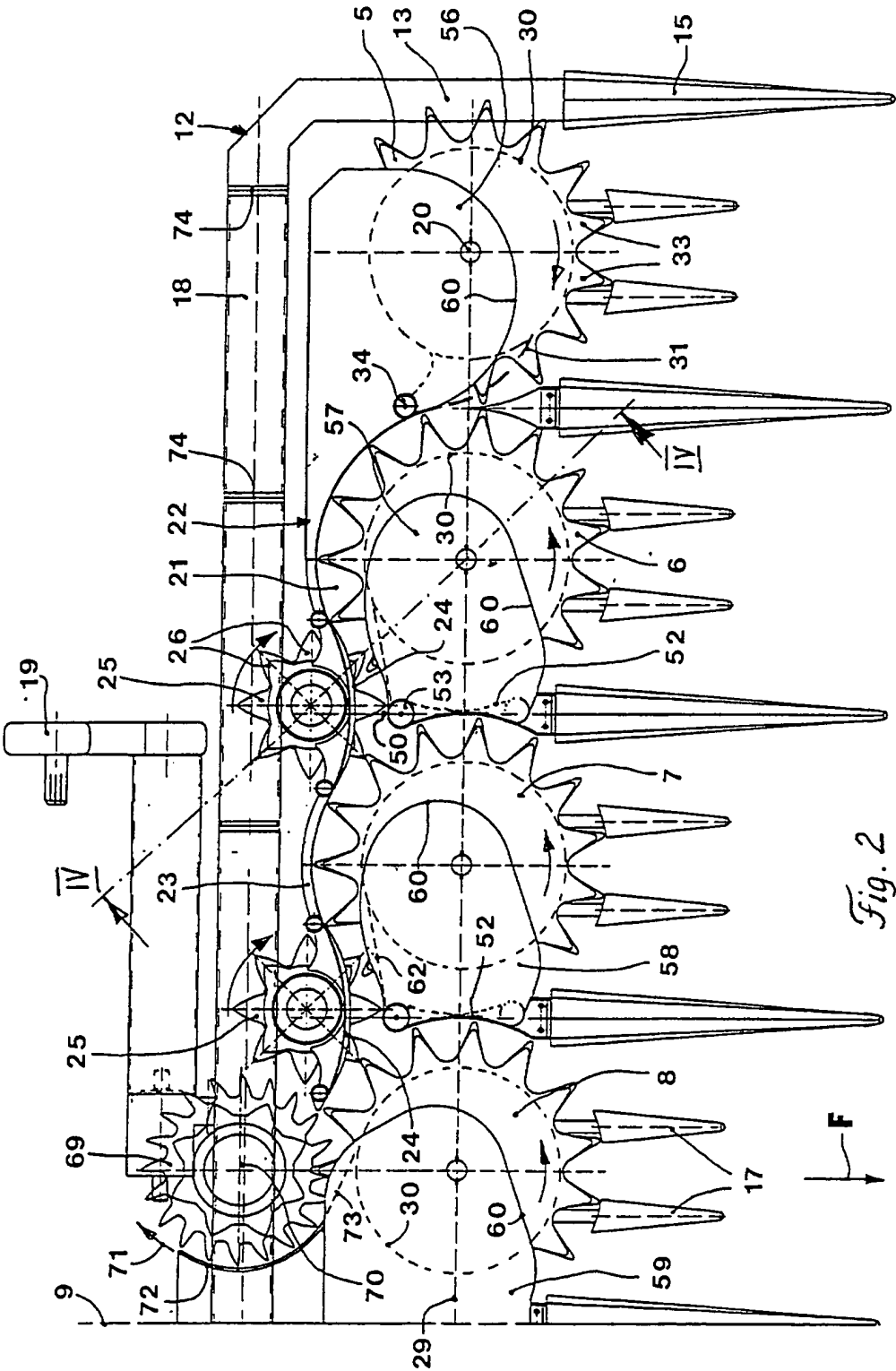


Fig. 2

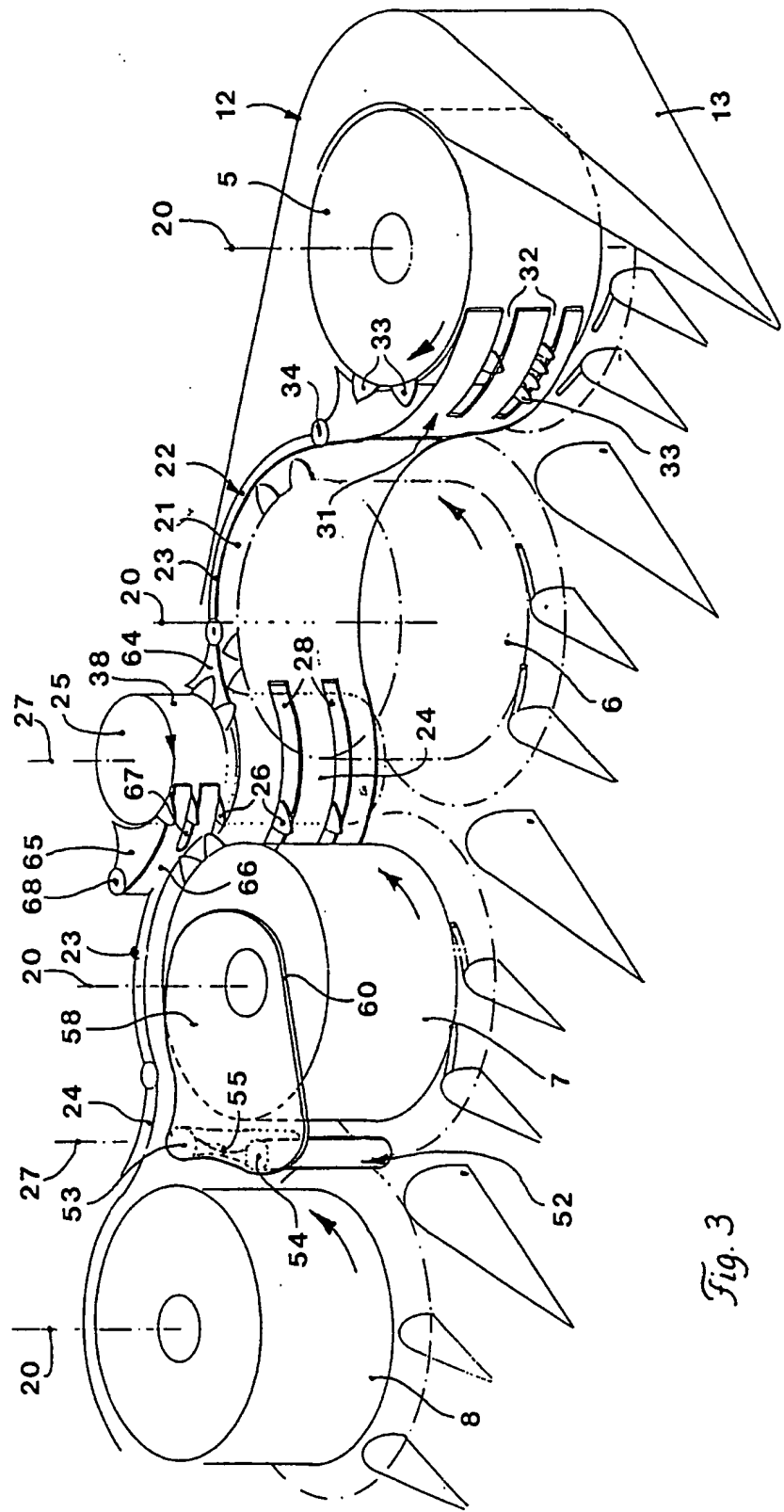


Fig. 3

